

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**STIC Translation Branch Request Form**Phone: 308-0881 Crystal Plaza 1/4, Room 2C15 <http://ptoweb/patent>**Information in shaded areas marked with an \* is required****Fill out a separate Request Form for each document****\*U. S. Serial No. : 09/853,038****PTO 2003-4814**

S.T.I.C. Translations Branch

\*Requester's Name: Bindo A Phone No.: 305-2869  
 Office Location: CPK5-2A29 Art Unit/Org. : 3679  
 Is this for the Board of Patent Appeals? No  
 Date of Request: 7-31-03  
 \*Date Needed By: 10-31-03  
 (Please indicate a specific date)

**Document Identification (Select One):**

Note: If submitting a request for patent translation, it is not necessary to attach a copy of the document with the request.  
 If requesting a non-patent translation, please attach a complete, legible copy of the document to be translated to this form and submit it at your EIC or a STIC Library.

1. **Patent**

\*Document No. 8-326770  
 \*Country Code JP  
 \*Publication Date 12-10-1996  
 \*Language JAPANESE

Translations Branch  
The world of foreign prior art to you

Translations

RECEIVED  
2003 JUL 31 PM 3:01  
TRANSLATIONS DIVISION  
U.S. PATENT & TRADEMARK OFFICE

No. of Pages \_\_\_\_\_ (filled by STIC)

2. **Article**

\*Author \_\_\_\_\_  
 \*Language \_\_\_\_\_  
 \*Country \_\_\_\_\_

Equivalent  
SearchingForeign  
Patents3. **Other**

\*Type of Document \_\_\_\_\_  
 \*Country \_\_\_\_\_  
 \*Language \_\_\_\_\_

*To assist us in providing the most cost effective service, please answer these questions:*

➤ Will you accept an English Language Equivalent? Yes (Yes/No)  
 ➤ Would you like to review this document with a translator prior to having a complete written translation?  
 (Translator will call you to set up a mutually convenient time) No Yes/No  
 ➤ Would you like a Human Assisted Machine translation? No (Yes/No)  
 Human Assisted Machine translations provided by Derwent/Schreiber is the default for Japanese Patents 1993 onwards with an Average 5-day turnaround.

*LCT Copy B. Mail 8-30-03***STIC USE ONLY**

Copy/Search

Processor: \_\_\_\_\_

Date assigned: \_\_\_\_\_

Date filled: \_\_\_\_\_

Equivalent found: (Yes/No)

Doc. No.: \_\_\_\_\_

Country: \_\_\_\_\_

**Translation**

Date logged in: \_\_\_\_\_

PTO estimated words: \_\_\_\_\_

Number of pages: \_\_\_\_\_

In-House Translation Available: \_\_\_\_\_

In-House \_\_\_\_\_

Translator: \_\_\_\_\_

Assigned: \_\_\_\_\_

Returned: \_\_\_\_\_

Contractor: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Priority: \_\_\_\_\_

Sent: \_\_\_\_\_

Returned: \_\_\_\_\_



## WEST

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Dec 10, 1996

PUB-N0: JP408326770A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08326770 A

TITLE: CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT

PUBN-DATE: December 10, 1996

## INVENTOR- INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUKUMURA, ZENICHI

## ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NTN CORP

APPL-NO: JP07136431

APPL-DATE: June 2, 1995

INT-CL (IPC): F16 D 3/205

## ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a tripod type constant velocity universal joint of low vibration and low cost.

CONSTITUTION: A contact part of a spherical roller 3 rotatably fitted into a each leg shaft 2a of a tripod member 2 being inserted in an outer ring 1 of a tripod type constant velocity universal joint and being contacted with a track groove 1a of an outer ring 1 so as to transmit turning torque with the track groove 1a is constituted of a resin material which is lower in friction coefficient compared with steel material, low in elastic coefficient, and has self-lubricating ability, and necessary strength is maintained by combination with steel material.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PTO 2003-4814

S.T.I.C. Translations Branch

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-326770

(43) 公開日 平成8年(1996)12月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 16 D 3/205

識別記号

庁内整理番号

F I

F 16 D 3/20

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-136431

(22) 出願日 平成7年(1995)6月2日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 福村 善一

静岡県磐田市今之浦1丁目3番の2

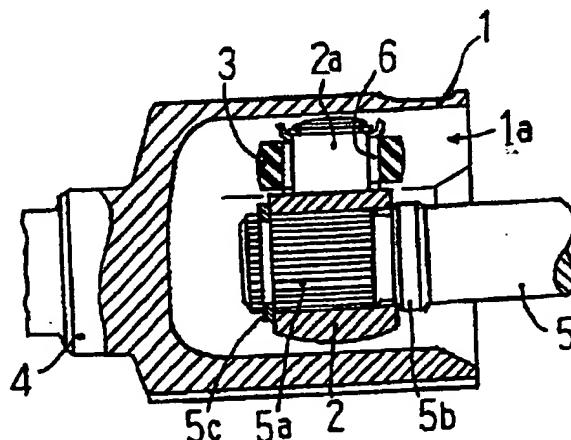
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54) 【発明の名称】 等速自在継手

(57) 【要約】

【目的】 低振動、低コストのトリポード型の等速自在継手を提供する。

【構成】 トリポード型の等速自在継手の外輪1内に挿入されるトリポード部材2の各脚軸2aに回転自在に嵌合され、外輪1のトラック溝1aに接触して回転トルクを伝達する球面ローラ3のトラック溝1aへの接触部を、鉄鋼に比べ摩擦係数が低く、弹性係数も小さい自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、かつ、鋼製材料との組合せによって必要強度を維持させた。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された3本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリポード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする等速自在継手。

【請求項2】 球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項1の等速自在継手。

【請求項3】 球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成したことを特徴とする請求項1の等速自在継手。

【請求項4】 球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項1または3の等速自在継手。

【請求項5】 球面ローラの内径部を鋼製材料で構成したことを特徴とする請求項1または3の等速自在継手。

【請求項6】 トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に請求項1～5に記載の手段を適用したことを特徴とする等速自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車の駆動軸やプロペラシャフト等の動力伝達に用いられる等速自在継手に関する、特に、トリポード型の等速自在継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種、トリポード型の等速自在継手の基本的構造は、3本の脚軸を120°ずつの周方向間隔で径方向に突設したトリポード部材と、このトリポード部材の3本の脚軸をトラック溝に嵌合して一体的に回転する円筒状の外輪とで構成され、2軸がいかなる作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し、しかも、軸方向の相対変位をも許容するという特徴を備えている。この場合、脚軸とトラック溝との摩擦抵抗を軽減するために、脚軸に球面ローラを回転自在に装着したものが標準型として提供されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の標準型の等速自在継手は、外輪とトリポード部材とが作動角をとつて回転トルクを伝達する場合、各脚軸の球面ローラがトラック溝内で外輪の軸方向に往復運動しながら回転トルクを

2

的に変化し、トラック溝に対して球面ローラが斜交状態で接触することになるため、球面ローラのトラック溝内での転がり運動が不円滑となり、滑りを伴いながら往復運動をし、各接触部の摩擦力が増加する。そのため、外輪及びトリポード部材の軸方向に周期的な誘起スラストが発生し、これがエンジンやトランスマッision或いはデファレンシャル装置のマウント手段と共振し、車両の振動要因の1つとなっている。

【0004】 上記点を改良するため、トリポード部材の各脚軸に球面状の外径面を有する内側ローラを回転自在に装着し、その外側に前記内側ローラの外径面と線接触する内径面を有する外側ローラを回転可能に嵌合した等速自在継手が提供されている。この改良型は、誘起スラストの低減に有効であるが、積極的に振動を吸収する機能を持たないことと、部品点数が多くなり、加工コストや材料コストが増加する点で問題があった。

【0005】 そこで、本発明は、自己潤滑性を有する樹脂材料が鉄鋼に比べ摩擦係数が低く、また、弾性係数も小さい（振動吸収性に有利）ことに着眼し、これをトリポード型の等速自在継手に適用して低振動、低成本のトリポード型の等速自在継手を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された3本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリポード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した。

【0007】 また、本発明は、上記球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、または、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、さらには、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することも可能である。

【0008】 上記各手段は、トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することも可能である。

## 【0009】

【作用】 外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽

り、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0010】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

【0011】上記手段を、トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

#### 【0012】

【実施例】以下、図面の実施例に基いて本発明の構成を説明する。図1は本発明を適用するトリポード型の等速自在継手の縦断側面図、図2はその縦断正面図であつて、1は外輪、2はトリポード部材、3は球面ローラを示している。

【0013】外輪1は、一端が開放され、他端が閉鎖された略円筒状をなし、閉鎖端に第1軸4が一体に設けられ、また、内径面に軸方向の3対のトラック溝1aが中心軸のまわりに120°の間隔をもつて形成されている。各トラック溝1aは、球面ローラ3の外径面に対し、図3の(A)～(C)に示す何れかの形態で接触させる。先ず、図3の(A)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、接触範囲を共通の中心点とする半径rの球面で接触させ、その両側ではそれより大きい半径Rでトラック溝1aを形成して非接触としている。また、図3の(B)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径rの外径面を持つ球面ローラ3の外径面の曲率中心に対して、等角度θ反対側へオフセットした位置に中心を持ち、かつ、半径rよりも大きい半径Rの2つの円弧(ゴチックアーチ)でトラック溝1aを構成し、2点でアンギュラ接触させたものである。さらに、図3の(C)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径Rのトラック溝1aに対して、それよりも小さい半径rで球面ローラ3の外径面を形成し、球面接触させてたるものである。

【0014】外輪1の内部に挿入されるトリポード部材2は、第2軸5の一端に形成されたセレーション部5aに嵌合されると共に、段部5bとクリップ5cとの間に抜止め状態で保持されている。このトリポード部材2は、3本の脚軸2aを有し、各脚軸2aのまわりに外径面が球面状の球面ローラ3をニードルローラ6を介して

き、これ以外の態様で実施することもできる。

【0016】先ず、図4の(A)は、球面ローラ3全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。

【0017】次に、図4の(B)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0018】また、図4の(C)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cの樹脂材料を連結させた場合を示している。

【0019】図4の(D)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の肉厚内部に環状の鋼製部材3aを埋め込んだもので、この場合も、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂材料を連結させてもよい。

【0020】図4の(E)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の内径部に、環状の鋼製部材3aを一体的に設けたもので、この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0021】図4の(F)は、球面ローラ3の樹脂外径部3bを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、残りの大部分を環状の鋼製部材3aで構成し、これらを接着剤等で一体化させたものである。この場合、環状の鋼製部材3aの外径面は、球面ローラ3の樹脂外径部3bの外径面と相似形とした場合を示している。

【0022】上記図4の(A)～(F)に示す手段は、図5に示すように、トリポード部材2の各脚軸2aに回転可能に嵌合した球面ローラ3の外側に外側ローラ7を回転可能に嵌合し、この外側ローラ7を外輪1のトラック溝1aに接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラ3と外側ローラ7の一方又は両方にも適用可能である。但し、図5は、球面ローラ3に本発明を適用した場合を示すものである。

【0023】本発明において、鋼製部材3aの形状や肉厚等は、組み合わされる樹脂材料の物性値を考慮して適宜設定される。

【0024】そして、本発明において使用する樹脂材料

5

ミド (PAI) 、ポリエーテルイミド (PEI) 、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂の他、フェノール樹脂、全芳香族ポリイミド (PI) 等の熱硬化性樹脂等を用いることができる。ただ、イ、スライド抵抗低減の観点から良好な自己潤滑性を有すること、ロ、耐久性確保の観点から機械的特性、摩耗特性、熱的特性に優れていること、ハ、振動吸収特性の観点から適度な弾性を有すること、また、ニ、製作コスト低減の観点から安価でかつ成形性に優れた材料であることが望ましいことを考慮すると、これら合成樹脂の中でも、ポリアミド樹脂 (PA) 、ポリエーテルエーテルケトン樹脂 (PEEK) が好ましいと考えられ、その中でも、ポリアミド樹脂 (PA) が特に好ましいと考えられる。

【0025】ポリアミドとしては、例えば、ポリアミド 6、ポリアミド 6-6、ポリアミド 4-6、ポリアミド 6-10、ポリアミド 6-12、ポリアミド 11、ポリアミド 12 等を用いることができる。

【0026】また、摺動特性のより一層の低減を図るために、上記ポリアミド樹脂にフッ素系樹脂等を含有させてよい。フッ素系樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂 (PTFE) 、テトラフルオロエチレン-パフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) 、テトラフルオロエチレン-ヘキサプロロブロピレン共重合体 (FEP) 、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体 (ETFE) 、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂 (PCTFE) 、ポリビニルフルオライド樹脂 (PVF) 等を用いることができ、その中でも、PTFE、PFA、FEP、ETFE が望ましく、これらの中でも摩擦係数が最も低い PTFE (動摩擦係数 0.10) が特に望ましい。

【0027】また、本発明の効果を妨げない範囲で、各種充填材を配合してもよい。充填材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、チタン酸カリウムウィスカ、ウォラストナイト、ホウ酸アルミニウムウィスカ、硫酸カルシウムウィスカ等の補強材や、二硫化モリブデン、グラファイト、カーボン、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、カオリン、酸化鉄、ガラスピーズ、リン酸化合物などの無機粉末、ポリイミド樹脂、芳香族ポリエスチル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂粉末、シリコーンオイル、フッ素オイル、ワックス、ステアリン酸化合物などの内部滑材など種々の充填材を例示することができる。

【0028】上記ポリアミド樹脂の成形方法としては、射出成形、押出成形、モノマー注型、粉末成形などの種々の公知の成形方法を採用することができるが、低コス

6

高めると共に、結晶化度を高め、機械特性を高めるために行なう。熱処理としては、水、流動パラフィン、焼入れ油等を用いることができる。調質処理は、特に、寸法安定性を高めるため、強制的に短時間で平衡水分量まで吸水させる処理である。沸騰水か酢酸カリウム水溶液などを用いて調質するとよい。また、成形後、外周面や内周面に切削加工等を施してもよい。

【0029】本発明の等速自在離手は、以上の構成からなり、次に、その動作を説明する。図 1 及び図 2 において、外輪 1 の各トラック溝 1a にトリボード部材 2 の各脚軸 2a の球面ローラ 3 が挿入してあるため、一方、例えば、トリボード部材 2 が回転すると、各脚軸 2a の球面ローラ 3 が各トラック溝 1a に接触して外輪 1 に回転トルクを伝達する。外輪 1 とトリボード部材 2 とが作動角をとる場合は、球面ローラ 3 がトラック溝 1a 内で転がりながら外輪 1 の軸方向に往復移動して作動角変位を吸収しつつ等速で回転トルクを伝達する。球面ローラ 3 は、自己潤滑性を有する樹脂材料で全体を構成し、或いは、鋼製部材 3a と組み合わせて構成し、少なくとも、外輪 1 のトラック溝 1a に接触する外径面が上記樹脂で構成してあるため、トラック溝 1a と球面ローラ 3 との接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製部材 3a と組み合わせて球面ローラ 3 を構成した場合には、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製部材 3a で必要強度を確保させることができる。

【0030】以上の構成を標準型を改良したトリボード型の等速自在離手の外側ローラと球面ローラとの一方又は両方に適用することにより、振動吸収機能が付加され、誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したり、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0032】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するトリポード型等速自在継手の縦断側面図を示す。

【図2】図1におけるトリポード型等速自在継手の縦断正面図を示す。

【図3】(A)～(C)は、外輪のトラック溝と球面ローラとの接触面の実施態様例を示す説明図。

【図4】(A)～(E)は図1の球面ローラの要部拡大縦断面図であって、何れも本発明に係る実施例のバリエーションを示し、(F)もまた本発明の実施例であつて、図1における球面ローラの横断面図を示す。

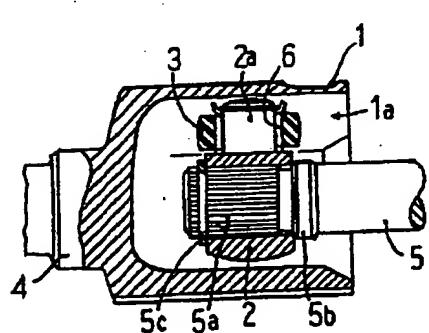
【図5】本発明のさらに別の実施例を示すトリポード型

等速自在継手の要部縦断正面図である。

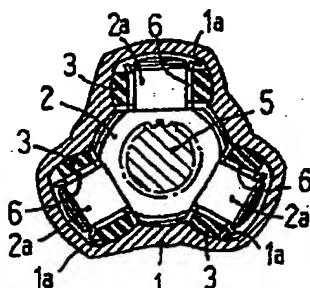
## 【符号の説明】

1	外輪
1a	トラック溝
2	トリポード部材
2a	脚軸
3	球面ローラ
3a	鋼製部材
3b	樹脂外径部
3c	樹脂内径部
3d	連通孔
4	第1軸
5	第2軸
6	ニードルローラ
7	外側ローラ

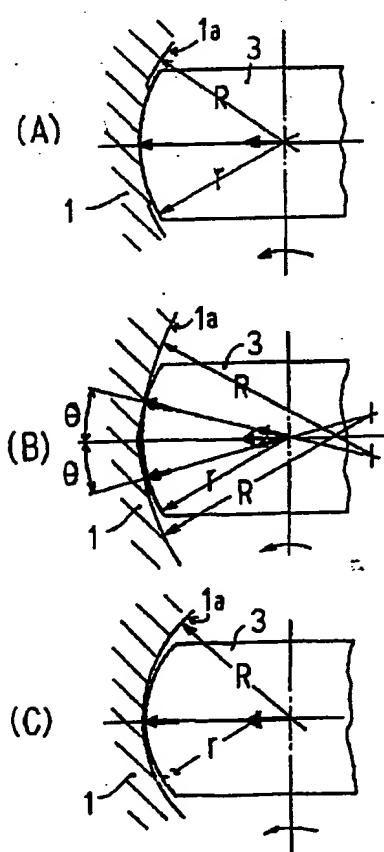
【図1】



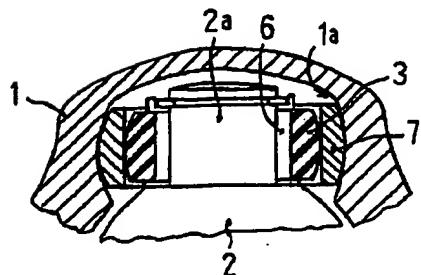
【図2】



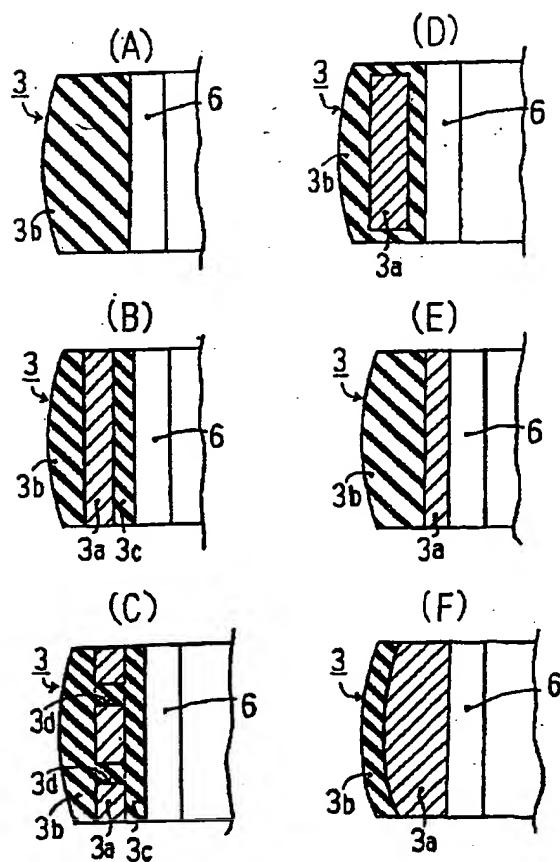
【図3】



【図5】



【図4】



PTO 03-4814

CY=JA DATE=19961210 KIND=A  
PN=08-326770

CONSTANT-VELOCITY UNIVERSAL JOINT  
[Tousoku jizai tsugite]

Yoshikazu Fukumura

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. August 2003

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY (19): JP  
DOCUMENT NUMBER (11): 080326770  
DOCUMENT KIND (12): A [PUBLISHED UNEXAMINED APPLICATION]  
PUBLICATION DATE (43): 19961210  
APPLICATION NUMBER (21): 070136431  
APPLICATION DATE (22): 19950602  
INTERNATIONAL CLASSIFICATION (51): F 16 D 3/205  
INVENTOR (72): FUKUMURA, YOSHIKAZU  
APPLICANT (71): NTN CORPORATION  
TITLE (54): CONSTANT-VELOCITY UNIVERSAL JOINT  
FOREIGN TITLE (54A): TOUSOKU JIZAI TSUGITE

[Claim 1] A constant-velocity universal joint equipped with an outer ring, which has three pairs of axial track grooves in its inner periphery, and a tripod member, which has three leg shafts that are inserted into the outer ring and that protrude in the diameter direction and which has spherical rollers that transmit rotational torque by coming into contact with the track grooves of said outer ring fitted in a rotatable manner to the leg shafts,

characterized by the outer-diameter portions of said spherical rollers that come into contact with the track grooves of the outer ring being made of a resin material with self-lubricating properties.

[Claim 2] A constant-velocity universal joint of Claim 1 characterized by the entire spherical rollers being made of a resin material with self-lubricating properties.

[Claim 3] A constant-velocity universal joint of Claim 1 characterized by the spherical rollers being of a combination of a resin material with self-lubricating properties and a steel material.

[Claim 4] A constant-velocity universal joint of Claim 1 or Claim 3 characterized by the inner-diameter parts of the spherical rollers being made of a resin material with self-lubricating properties.

[Claim 5] A constant-velocity universal joint of Claim 1 or 3 characterized by the inner-diameter parts of the spherical rollers being made of a steel material.

---

\* Number in the margin indicates pagination in the foreign text.

[Claim 6] A constant-velocity universal joint characterized by the means of Claim 1~5 being applied to one or both of the spherical rollers and outer rollers of a constant-velocity universal joint in which rotational torque is transmitted by fitting said outer rollers in a rotatable manner to the outer sides of said spherical rollers, which are fitted in a rotatable manner to the leg shafts of a tripod member, and by allowing these outer rollers to contact the track grooves of the outer ring.

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001] [Field of Industrial Application]

The present invention pertains to constant-velocity universal joints utilized for the power transmission of vehicle driving shafts, propeller shafts, etc., specifically to tripod constant-velocity universal joints.

[0002] [Prior Art]

The basic structure of this type of tripod constant-velocity universal joint comprises a tripod member that has three leg shafts protruding in the diameter direction at circumferential intervals of  $120^\circ$  and a cylindrical outer ring that rotates in a united manner by having the three leg shafts of the tripod member fitted to track grooves, and it is characterized in that the rotational torque is transmitted at a constant velocity no matter what operational angle is formed by two shafts and also in that even a relative axial displacement is tolerated. In this case, in order to reduce the frictional resistance between the leg shafts and track grooves, one that has spherical rollers attached to the leg shafts in a rotatable manner is supplied as the standard type.

[0003] [Problems that the Invention is to Solve]

When the rotational torque is transmitted while the outer ring and the tripod member form an operating angle in a conventional standard-type constant-velocity universal joint, the rotational torque is transmitted while the spherical roller of each leg shaft reciprocates inside the track groove in the axial direction of the outer ring. As for the cycle of this reciprocation, one reciprocation is performed for each rotation of the outer ring and the tripod member. During this reciprocation, the crossing angle between the axis line of the spherical roller and the axis line of the outer ring changes continually and the spherical roller comes into contact with the track groove in an oblique manner. Therefore, the rolling movement of the spherical roller within the track groove is not smooth, and as the reciprocation is performed while accompanying sliding, the frictional force of each contact part increases. For this reason, a cyclic induced thrust occurs in the axial direction of the outer ring and tripod member, and this resonates with the mounting means of the engine, transmission, or differential device and becomes one of the factors for vehicle vibration.

[0004] In order to improve the above point, there is a constant-velocity universal joint in which an inner roller having a spherical outer-diameter surface is attached to each leg shaft of the tripod member in a rotatable manner and in which an outer roller that has an inner-diameter surface that comes into linear contact with the outer-diameter surface of said inner roller is fitted to the outside of the inner roller in a rotatable manner. Although this improved type is

effective in reducing induced thrust, it has a problem in that it does not have a function that actively absorbs vibration and in that the number of parts, the processing costs, and the material costs increase.

[0005] In light of this, the purpose of the present invention is to supply a low-vibration and low-cost tripod constant-velocity universal joint by focusing on the fact that a resin material with self-lubricating properties has a lower frictional coefficient than iron or steel and that it also has a low elastic coefficient (which is advantageous for vibration absorption) and by applying this to a tripod constant-velocity universal joint.

[0006] [Means for Solving the Problems]

In order to achieve the above goal, in a constant-velocity universal joint equipped with an outer ring having three pairs of axial track grooves in its inner periphery and equipped with a tripod member in which three leg shafts are inserted into the outer ring and protrude in the diameter direction and in which spherical rollers that transmit rotational torque by coming into contact with the track grooves of said outer ring are fitted in a rotatable manner to the leg shafts, the outer-diameter portions of said spherical rollers that come into contact with the track grooves of the outer ring are, according to the present invention, made from a resin material with self-lubricating properties.

[0007] Moreover, according to the present invention, it is possible to make the entirety of the spherical rollers with a resin material having self-lubricating properties, to make the spherical rollers with a combination of a resin material with self-lubricating properties and a

steel material, to make the inner-diameter parts of the spherical rollers with a resin material having self-lubricating properties, or even to make the inner-diameter parts of the spherical rollers with a steel material.

[0008] It is also possible to apply each of the above means to one or both of said spherical rollers and outer rollers of a constant-velocity universal joint in which rotational torque is transmitted by fitting the outer rollers in a rotatable manner to the outer sides of the spherical rollers that are fitted in a rotatable manner to the leg shafts of the tripod member and by allowing these outer rollers to contact the track grooves of the outer ring.

[0009] [Operation of the Invention]

By making the outer-diameter parts of the spherical rollers that come into contact with the track grooves of the outer ring with a resin material having self-lubricating properties, the frictional resistance of the contact parts between the track grooves and spherical rollers can be reduced and the vibration can also be absorbed. Therefore, the induced thrust can also be reduced. The same effects can be obtained by making the entire spherical rollers with a resin material having self-lubricating properties or by making the outer-diameter parts and inner-diameter parts with a resin material having self-lubricating properties. /3

[0010] Moreover, by making the spherical rollers with a combination of a resin material having self-lubricating properties and a steel material or by making the inner-diameter parts of the spherical rollers with a steel material, a required strength can be secured by means of the steel material while utilizing the low-friction properties and vibration

absorbing properties of the resin material having self-lubricating properties.

[0011] By applying the above means to one or both of the spherical rollers and outer rollers of a constant-velocity universal joint in which rotational torque is transmitted by fitting the outer rollers in a rotatable manner to the outer sides of said spherical rollers, which are fitted in a rotatable manner to the leg shafts of the tripod member, and by allowing these outer rollers to contact the track grooves of the outer ring, a reduction in the induced thrust can be facilitated even more while utilizing the low-friction properties and vibration absorbing properties.

[0012] [Working Examples]

In the following, the structure of the present invention will be explained based on the working examples shown in the drawings. Figure 1 is a vertical cross-sectional side view of a tripod constant-velocity universal joint to which the present invention has been applied, and Figure 2 is a vertical cross-sectional front view of the same. [1] is an outer ring, [2] is a tripod member, and [3] is a spherical roller.

[0013] The outer ring [1] has an approximately cylindrical shape with one of its ends open and the other closed. A first shaft [4] is provided to the closed end in a united manner, and 3 pairs of axial track grooves [1a] are created around the center shaft at 120° intervals on the inner-diameter surface. The track grooves [1a] are made to contact the outer-diameter surfaces of the spherical rollers [3] by one of the modes shown in (A)~(C) of Fig. 3. First, according to (A) of Fig. 3, a track groove [1a] is created in a manner such that it has its center on the

axial line of the leg shaft [2a], such that it is made to contact the surface of the sphere, which has the same center point and a radius [r], in the contact range, and such that the areas on both sides of the contact range are made to be no-contact areas by being allowed to have a larger radius [R]. Moreover, according to (B) of Fig. 3, a track groove [1a] is made in a manner such that it has its center on the axis line of a leg shaft [2a], such that it also has centers at locations obtained by offsetting from the center of curvature of the outer-diameter surface of the spherical roller [3], which has an outer-diameter surface with a radius [r], by equal angles [θ] in opposite directions, and such that it is made by means of two arcs (gothic arcs) having radii [R] that are larger than the radius [r], and angular contacts are achieved at two points. Moreover, according to (C) of Fig. 3, the track groove [1a] has its center on the axis line of the leg shaft [2a] and has a radius [R], the outer-diameter surface of the spherical roller [3] is formed with a radius [r] smaller than the radius [R], and the two are made to contact each other on the spherical surface.

[0014] The tripod member [2] inserted into the outer ring [1] is fitted to a serrated part [5a] provided to one end of a second shaft [5] and is also retained between a level part [5b] and a clip [5c] in a manner such that it cannot fall out. This tripod member [2] has three leg shafts [2a], and spherical rollers [3] that have spherical outer-diameter surfaces are fitted around the leg shafts [2a] in a manner such that they can rotate via needle rollers [6]. These spherical rollers [3] are used to guide the contact by being inserted into said track grooves [1a] of

the outer ring [1].

[0015] The above-mentioned spherical rollers [3] can be utilized in one of the modes shown in (A)~(F) of Fig. 4, and it is also permissible to use a mode other than these.

[0016] First, (A) of Fig. 4 shows a case in which the entire spherical roller [3] is made of a resin material having self-lubricating properties.

[0017] Next, (B) of Figure 4 shows a case in which a ring-like steel member [3a] is provided at the intermediate part of the spherical roller [3] in the diameter direction and in which a resin outer-diameter part [3b] and a resin inner-diameter part [3c] that are on both sides of the steel member are made of a resin material having self-lubricating properties. In this case, the resin material and the steel member [3a] are united with an adhesive, etc.

[0018] Moreover, (C) of Fig. 4 shows a case in which a ring-like steel member [3a] is provided at the intermediate part of the spherical roller [3] in the diameter direction, in which a resin outer-diameter part [3b] and a resin inner-diameter part [3c] that are on both sides of the steel member are made of a resin material having self-lubricating properties, in which the ring-like steel member [3a] is provided with an appropriate number of continuous holes [3d] that link the inside and outside in the diameter direction at appropriate intervals, and in which the resin materials of the resin outer-diameter part [3b] and of the resin inner-diameter part [3c] are connected at the locations of the continuous holes [3d].

[0019] (D) of Fig. 4 is a case in which a ring-like steel member [3a] is buried inside the thickness part of the spherical roller [3] that is made of a resin material having self-lubricating properties. In this case, it is also permissible to provide the ring-like steel member [3a] with an appropriate number of continuous holes [3d] that link the inside and outside in the diameter direction at appropriate intervals in order to connect the resin materials at the locations of the continuous holes [3d].

[0020] (E) of Fig. 4 is a case in which a ring-like steel member [3a] is provided in a united manner to the inner diameter part of the spherical roller [3] that is made of a resin material having self-lubricating properties. In this case, the resin material and the steel member [3a] are united by means of an adhesive, etc.

[0021] (F) of Fig. 4 is a case in which the resin outer-diameter part [3b] of the spherical roller [3] is made of a resin material having self-lubricating properties, in which the rest, which is the majority part, consists of a ring-like steel member [3a], and in which these are united with an adhesive, etc. In this case, the outer-diameter surface of the ring-like steel member [3a] has a shape similar to that of the outer-diameter surface of the resin outer-diameter part [3b] of the spherical roller [3].

[0022] As shown in Fig. 5, the means shown in the above (A)~(F) of Fig. 4 can be applied to one or both of said spherical rollers [3] and outer rollers [7] of a constant-velocity universal joint in which the outer rollers [7] are fitted in a rotatable manner to the outer side of

the spherical rollers [3], which are fitted in a rotatable manner to each leg shaft [2a] of the tripod member [2], and in which rotational torque is transmitted by allowing the outer rollers [7] to contact the track grooves [1a] of the outer ring [1]. Note, however, that Fig. 5 shows a case in which the present invention is applied to the spherical rollers [3].

[0023] In the present invention, the shape, thickness, etc. of the steel member [3a] are set appropriately by taking into consideration the physical property values of the combined resin material.

[0024] As the resin material utilized in the present invention, a thermoplastic resin, such as polyamide (PA), polyacetal (POM), polyethersulfone (PES), polyether ether ketone (PEEK), polyamideimide (PAI), polyether imide (PEI), polyphenylene sulfide (PPS), thermoplastic polyimide, etc., or a thermosetting resin, such as a phenol resin, a /4 wholly aromatic polyimide (PI), etc., can be utilized. However, by taking into account the fact that it is preferred that the material A) have excellent self-lubricating properties from the perspective of the sliding resistance reduction, B) have excellent mechanical properties, abrasion properties, and thermal properties from the perspective of securing durability, C) have appropriate elasticity from the perspective of the vibration absorbing properties, and D) be inexpensive and have excellent moldability from the perspective of manufacturing cost reduction, it is thought that the polyamide resin (PA) and polyether ether ketone resin (PEEK) are preferred from among the above synthetic resins and that the polyamide resin (PA) is particularly preferred.

[0025] As the polyamide, the following can be utilized for example: polyamide 6, polyamide 6-6, polyamide 4-6, polyamide 6-10, polyamide 6-12, polyamide 11, polyamide 12, etc.

[0026] Moreover, in order to reduce the sliding properties even more, it is permissible to combine a fluorocarbon resin with the above polyamide resin. As the fluorocarbon resin, the following examples can be utilized: polytetrafluoroethylene resin (PTFE), tetrafluoroethylene-perfluoroalkylvinylether copolymer (PFA), tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer (FEP), tetrafluoroethylene-ethylene copolymer (ETFE), polychlorotrifluoroethylene resin (PCTFE), polyvinylfluoride resin (PVF), etc. From among the above, PTFE, PFA, FEP, and ETFE are preferred, and from among these, PTFE (coefficient of dynamic friction: 0.10), which has the lowest coefficient of friction, is particularly preferred.

[0027] Moreover, it is permissible to combine various fillers without departing from the scope of the present invention. As the fillers, various fillers such as the following can be mentioned as examples: reinforcing materials, such as glass fiber, carbon fiber, aramid fiber, potassium titanate whisker, wollastonite, aluminum borate whisker, calcium sulfate whisker, etc.; inorganic powders, such as molybdenum disulfide, graphite, carbon, calcium carbonate, talc, mica, kaolin, iron oxide, glass beads, phosphoric acid compounds, etc.; resin powders, such as polyimide resin, aromatic polyester resin, polyether ether ketone resin, polyphenylene sulfide resin, silicon resin, etc.; and internal sliding materials, such as silicon oil, fluoride oil, wax, stearic acid compounds, etc.

[0028] As the method for molding the above polyamide resin, various commonly known molding methods, such as injection molding, extrusion molding, monomer casting, powder molding, etc., can be utilized, but injection molding is preferable in view of its low cost, operational efficiency, etc. Moreover, it is permissible to perform a heat treatment or a refining treatment after the molding. A heat treatment is carried out in order to alleviate the residual stress of the molded article, to increase the dimensional stability, to increase the degree of crystallinity, and to increase the mechanical properties. For the heat treatment, water, liquid paraffin, quenching oil, etc. can be utilized. A refining treatment is a treatment in which water absorption is performed forcibly in a short amount of time until the equilibrium moisture content is reached in order to, in particular, increase the dimensional stability. Refining should be carried out by using boiling water or a potassium acetate solution, etc. Moreover, it is permissible to subject the outer periphery or inner periphery to machining, etc. after the molding.

[0029] The constant-velocity universal joint of the present invention has the above structure, and its operation will be explained next. In Figs. 1 and 2, since the spherical roller [3] of each leg shaft [2a] of the tripod member [2] is inserted into a track groove [1a] of the outer ring [1], if, for example, the tripod member [2] rotates, the spherical roller [3] of each leg shaft [2a] comes into contact with the track groove [1a] and transmits the rotational torque to the outer ring [1]. In a case in which the outer ring [1] and the tripod member [2] form an operating angle, the spherical roller [3] transmits the rotational torque at a

constant velocity by reciprocating in the axial direction of the outer ring [1] and by thus absorbing the operation angle displacement while rolling inside the track groove [1a]. The spherical roller [3] is entirely made up of a resin material having self-lubricating properties or is made up by combining a steel member [3a], and since at least the outer-diameter surface that contacts the track groove [1a] of the outer ring [1] is made of the above resin, the frictional resistance of the contact part between the track groove [1a] and the spherical roller [3] can be reduced and vibrations can also be absorbed. Therefore, the induced thrust can be reduced. In a case in which the spherical roller [3] is made of a combination of a resin material having self-lubricating properties and a steel member [3a], the required strength can be assured by the steel member [3a] while the low-friction properties and vibration absorbing properties of the resin material having self-lubricating properties are utilized.

[0030] By applying the above structure to one or both of the outer rollers and the spherical rollers of a tripod constant-velocity universal joint that is obtained by improving the standard type, a vibration absorbing function is added and a reduction in the induced thrust can be further facilitated.

#### [0031] [Effects of the Invention]

According to the present invention, by constructing the outer-diameter parts of the spherical rollers that contact the track grooves of the outer ring with a resin material having self-lubricating properties, the frictional resistance of the contact parts between the track grooves and spherical rollers can be reduced and the vibration can

also be absorbed. Therefore, the induced thrust can be reduced. The same applies to a case in which the entirety of the spherical rollers is made up of a resin material having self-lubricating properties or a case in which the outer-diameter part and inner-diameter part are made up of a resin material having self-lubricating properties.

[0032] Moreover, by constructing the spherical rollers with a combination of a resin material having self-lubricating properties and a steel material or by making up the inner-diameter parts of the spherical rollers with a steel material, the required strength can be secured by the steel material while the low-friction properties and vibration absorbing properties of the resin material having self-lubricating properties are utilized.

[0033] By applying the above means to one or both of the spherical rollers and outer rollers of a constant-velocity universal joint in which rotational torque is transmitted by fitting outer rollers in a rotatable manner to the outer sides of said spherical rollers, which are fitted in a rotatable manner to the leg shafts of a tripod member, and by allowing these outer rollers to contact the track grooves of the outer ring, the reduction in the induced thrust can be facilitated even more while utilizing the low-friction properties and vibration absorbing properties. /5

[Brief Explanation of the Drawings]

[Figure 1] A vertical cross-sectional side view of a tripod constant-velocity universal joint to which the present invention has been applied.

[Figure 2] A vertical cross-sectional front view of the tripod constant-velocity universal joint of Fig. 1.

[Figure 3] (A)~(C) are explanatory drawings showing working examples of the contact surface between a track groove of the outer ring and a spherical roller.

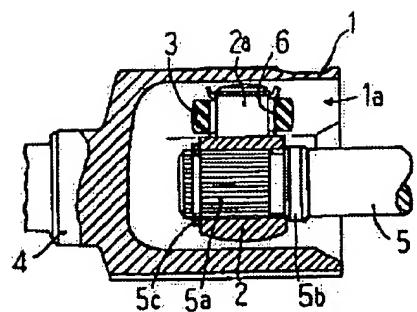
[Figure 4] (A)~(E) are magnified cross-sectional drawings of the essential part of the spherical roller of Fig. 1. All of them show a working example variation pertaining to the present invention. (F) is also a working example of the present invention, and it shows a horizontal cross-sectional drawing of the spherical roller of Fig. 1.

[Figure 5] A vertical cross-sectional front view of the essential part of the tripod constant-velocity universal joint showing yet another working example of the present invention.

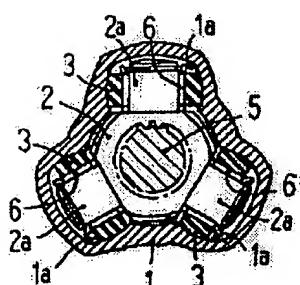
[Explanation of the Reference Numerals]

[1] = outer ring; [1a] = track groove; [2] = tripod member;  
[2a] = leg shaft; [3] = spherical roller; [3a] = steel member;  
[3b] = resin outer-diameter part; [3c] = resin inner-diameter part;  
[3d] = continuous hole; [4] = first shaft; [5] = second shaft;  
[6] = needle roller; [7] = outer side roller.

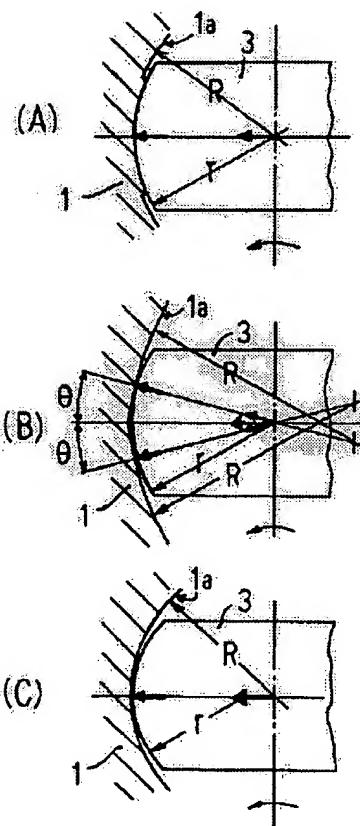
[Figure 1]



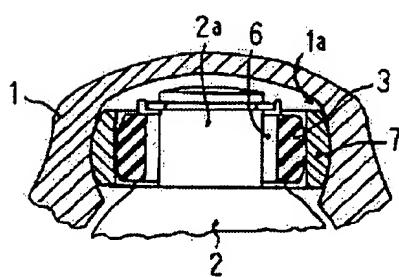
[Figure 2]



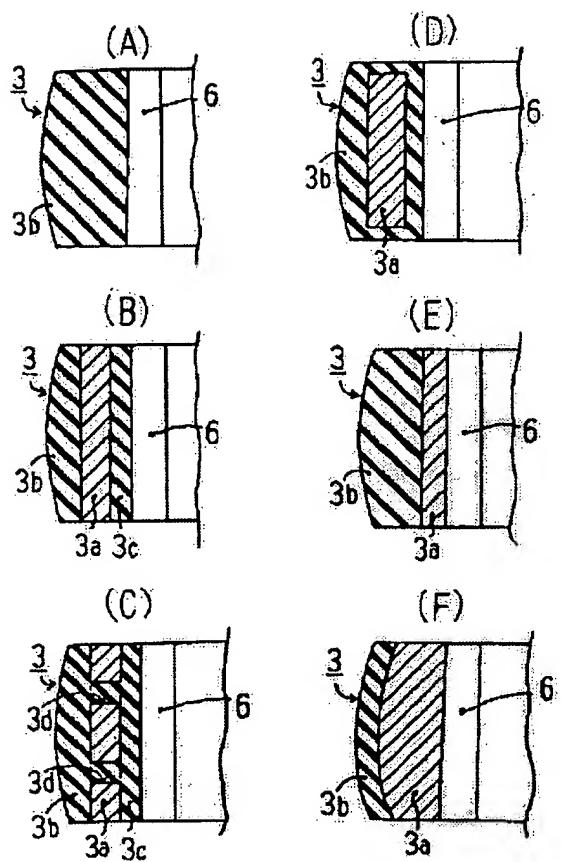
[Figure 3]



[Figure 5]



[Figure 4]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-326770

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 16 D 3/205

識別記号

府内整理番号

F I

F 16 D 3/20

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全6頁)

(21)出願番号

特願平7-136431

(22)出願日

平成7年(1995)6月2日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 福村 善一

静岡県磐田市今之浦1丁目3番の2

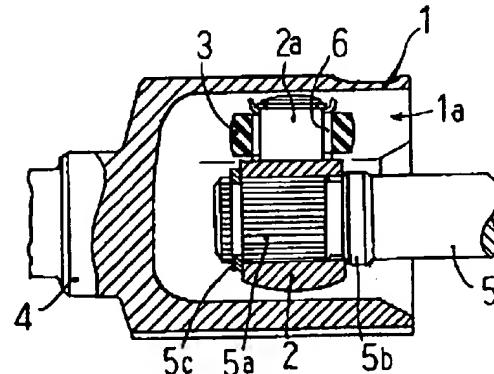
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54)【発明の名称】 等速自在継手

(57)【要約】

【目的】 低振動、低コストのトリポード型の等速自在継手を提供する。

【構成】 トリポード型の等速自在継手の外輪1内に挿入されるトリポード部材2の各脚軸2aに回転自在に嵌合され、外輪1のトラック溝1aに接触して回転トルクを伝達する球面ローラ3のトラック溝1aへの接触部を、鉄鋼に比べ摩擦係数が低く、弾性係数も小さい自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、かつ、鋼製材料との組合せによって必要強度を維持させた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された3本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリポード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする等速自在継手。

【請求項2】 球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項1の等速自在継手。

【請求項3】 球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成したことを特徴とする請求項1の等速自在継手。

【請求項4】 球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項1または3の等速自在継手。

【請求項5】 球面ローラの内径部を鋼製材料で構成したことを特徴とする請求項1または3の等速自在継手。

【請求項6】 トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に請求項1～5に記載の手段を適用したことを特徴とする等速自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の駆動軸やプロペラシャフト等の動力伝達に用いられる等速自在継手に関し、特に、トリポード型の等速自在継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種、トリポード型の等速自在継手の基本的構造は、3本の脚軸を120°ずつの周方向間隔で径方向に突設したトリポード部材と、このトリポード部材の3本の脚軸をトラック溝に嵌合して一体的に回転する円筒状の外輪とで構成され、2軸がいかなる作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し、しかも、軸方向の相対変位をも許容するという特徴を備えている。この場合、脚軸とトラック溝との摩擦抵抗を軽減するため、脚軸に球面ローラを回転自在に装着したものが標準型として提供されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の標準型の等速自在継手は、外輪とトリポード部材とが作動角をとって回転トルクを伝達する場合、各脚軸の球面ローラがトラック溝内で外輪の軸方向に往復運動しながら回転トルクを伝達する。この往復運動の周期は、外輪及びトリポード部材の1回転につき、1往復運動を行なう。この往復運動中、球面ローラの軸線と外輪の軸線との交叉角が連続

的に変化し、トラック溝に対して球面ローラが斜交状態で接触することになるため、球面ローラのトラック溝内の転がり運動が不円滑となり、滑りを伴いながら往復運動をし、各接触部の摩擦力が増加する。そのため、外輪及びトリポード部材の軸方向に周期的な誘起スラストが発生し、これがエンジンやトランスミッション或いはデファレンシャル装置のマウント手段と共に振し、車両の振動要因の1つとなっている。

【0004】上記点を改良するため、トリポード部材の各脚軸に球面状の外径面を有する内側ローラを回転自在に装着し、その外側に前記内側ローラの外径面と線接触する内径面を有する外側ローラを回転可能に嵌合した等速自在継手が提供されている。この改良型は、誘起スラストの低減に有効であるが、積極的に振動を吸収する機能を持たないことと、部品点数が多くなり、加工コストや材料コストが増加する点で問題があった。

【0005】そこで、本発明は、自己潤滑性を有する樹脂材料が鉄鋼に比べ摩擦係数が低く、また、弾性係数も小さい（振動吸収性に有利）ことに着眼し、これをトリポード型の等速自在継手に適用して低振動、低成本のトリポード型の等速自在継手を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、内周に軸方向の3対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された3本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリポード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した。

【0007】また、本発明は、上記球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、または、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、さらには、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することも可能である。

【0008】上記各手段は、トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することも可能である。

## 【0009】

【作用】外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した

り、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0010】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

【0011】上記手段を、トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【0012】

【実施例】以下、図面の実施例に基いて本発明の構成を説明する。図1は本発明を適用するトリポード型の等速自在継手の縦断側面図、図2はその縦断正面図であって、1は外輪、2はトリポード部材、3は球面ローラを示している。

【0013】外輪1は、一端が開放され、他端が閉鎖された略円筒状をなし、閉鎖端に第1軸4が一体に設けられ、また、内径面に軸方向の3対のトラック溝1aが中心軸のまわりに120°の間隔をおいて形成されている。各トラック溝1aは、球面ローラ3の外径面に対し、図3の(A)～(C)に示す何れかの形態で接触させる。先ず、図3の(A)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、接触範囲を共通の中心点とする半径rの球面で接触させ、その両側ではそれより大きい半径Rでトラック溝1aを形成して非接触としている。また、図3の(B)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径rの外径面を持つ球面ローラ3の外径面の曲率中心に対して、等角度θの反対側へオフセットした位置に中心を持ち、かつ、半径rよりも大きい半径Rの2つの円弧(ゴックンアーク)でトラック溝1aを構成し、2点でアンギュラ接触させたものである。さらに、図3の(C)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径Rのトラック溝1aに対して、それよりも小さい半径rで球面ローラ3の外径面を形成し、球面接触させてたものである。

【0014】外輪1の内部に挿入されるトリポード部材2は、第2軸5の一端に形成されたセレーション部5aに嵌合されると共に、段部5bとクリップ5cとの間に抜止め状態で保持されている。このトリポード部材2は、3本の脚軸2aを有し、各脚軸2aのまわりに外径面が球面状の球面ローラ3をニードルローラ6を介して回転自在に嵌合し、この球面ローラ3を外輪1の前記トラック溝1aに挿入して接触案内させている。

【0015】上記球面ローラ3は、図4の(A)～(F)に示すような態様の何れかで実施することができる。

き、これ以外の態様で実施することもできる。

【0016】先ず、図4の(A)は、球面ローラ3全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。

【0017】次に、図4の(B)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0018】また、図4の(C)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cの樹脂材料を連結させた場合を示している。

【0019】図4の(D)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の肉厚内部に環状の鋼製部材3aを埋め込んだもので、この場合も、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂材料を連結させてもよい。

【0020】図4の(E)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の内径部に、環状の鋼製部材3aを一体的に設けたもので、この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0021】図4の(F)は、球面ローラ3の樹脂外径部3bを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、残りの大部分を環状の鋼製部材3aで構成し、これらを接着剤等で一体化させたものである。この場合、環状の鋼製部材3aの外径面は、球面ローラ3の樹脂外径部3bの外径面と相似形とした場合を示している。

【0022】上記図4の(A)～(F)に示す手段は、図5に示すように、トリポード部材2の各脚軸2aに回転可能に嵌合した球面ローラ3の外側に外側ローラ7を回転可能に嵌合し、この外側ローラ7を外輪1のトラック溝1aに接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラ3と外側ローラ7の一方又は両方に適用可能である。但し、図5は、球面ローラ3に本発明を適用した場合を示すものである。

【0023】本発明において、鋼製部材3aの形状や肉厚等は、組み合わされる樹脂材料の物性値を考慮して適宜設定される。

【0024】そして、本発明において使用する樹脂材料としては、例えは、ポリアミド(PA)、ポリアセタール(POM)、ポリエーテルサルファン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアミドイ

ミド (PAI) 、ポリエーテルイミド (PEI) 、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂の他、フェノール樹脂、全芳香族ポリイミド (PI) 等の熱硬化性樹脂等を用いることができる。ただ、イ、スライド抵抗低減の観点から良好な自己潤滑性を有すること、ロ、耐久性確保の観点から機械的特性、摩耗特性、熱的特性に優れていること、ハ、振動吸収特性の観点から適度な弾性を有すること、また、ニ、製作コスト低減の観点から安価でかつ成形性に優れた材料であることが望ましいことを考慮すると、これら合成樹脂の中でも、ポリアミド樹脂 (PA) 、ポリエーテルエーテルケトン樹脂 (PEEK) が好ましいと考えられ、その中でも、ポリアミド樹脂 (PA) が特に好ましいと考えられる。

【0025】ポリアミドとしては、例えば、ポリアミド6、ポリアミド6-6、ポリアミド4-6、ポリアミド6-10、ポリアミド6-12、ポリアミド11、ポリアミド12等を用いることができる。

【0026】また、摺動特性のより一層の低減を図るために、上記ポリアミド樹脂にフッ素系樹脂等を含有させてよい。フッ素系樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂 (PTFE) 、テトラフルオロエチレン-バーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) 、テトラフルオロエチレン-ヘキサプロロブロビレン共重合体 (FEP) 、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体 (ETFE) 、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂 (PCTFE) 、ポリビニルフルオライド樹脂 (PVF) 等を用いることができ、その中でも、PTFE、PFA、FEP、ETFEが望ましく、これらの中でも摩擦係数が最も低いPTFE (動摩擦係数0.10) が特に望ましい。

【0027】また、本発明の効果を妨げない範囲で、各種充填材を配合してもよい。充填材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、チタン酸カリウムウィスカ、ウォラストナイト、ホウ酸アルミニウムウィスカ、硫酸カルシウムウィスカ等の補強材や、二硫化モリブデン、グラファイト、カーボン、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、カオリン、酸化鉄、ガラスビーズ、リン酸化合物などの無機粉末、ポリイミド樹脂、芳香族ポリエスチル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂粉末、シリコーンオイル、フッ素オイル、ワックス、ステアリン酸化合物などの内部滑材など種々の充填材を例示することができる。

【0028】上記ポリアミド樹脂の成形方法としては、射出成形、押出成形、モノマー注型、粉末成形などの種々の公知の成形方法を採用することができるが、低コスト性、作業効率等を考慮して射出成形によるのが望ましい。また、成形後に、熱処理、調質処理を行なってよい。熱処理は成形品の残留応力を緩和し、寸法安定性を

高めると共に、結晶化度を高め、機械特性を高めるために行なう。熱処理としては、水、流動パラフィン、焼入れ油等を用いることができる。調質処理は、特に、寸法安定性を高めるため、強制的に短時間で平衡水分量まで吸水させる処理である。沸騰水か酢酸カリウム水溶液などを用いて調質するとよい。また、成形後、外周面や内周面に切削加工等を施してもよい。

【0029】本発明の等速自在離手は、以上の構成からなり、次に、その動作を説明する。図1及び図2において、外輪1の各トラック溝1aにトリポード部材2の各脚軸2aの球面ローラ3が挿入してあるため、一方、例えば、トリポード部材2が回転すると、各脚軸2aの球面ローラ3が各トラック溝1aに接触して外輪1に回転トルクを伝達する。外輪1とトリポード部材2とが作動角をとる場合は、球面ローラ3がトラック溝1a内で転がりながら外輪1の軸方向に往復移動して作動角変位を吸収しつつ等速で回転トルクを伝達する。球面ローラ3は、自己潤滑性を有する樹脂材料で全体を構成し、或いは、鋼製部材3aと組み合わせて構成し、少なくとも、外輪1のトラック溝1aに接触する外径面が上記樹脂で構成してあるため、トラック溝1aと球面ローラ3との接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製部材3aと組み合わせて球面ローラ3を構成した場合には、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製部材3aで必要強度を確保させることができる。

【0030】以上の構成を標準型を改良したトリポード型の等速自在離手の外側ローラと球面ローラとの一方又は両方に適用することにより、振動吸収機能が付加され、誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

### 【0031】

【発明の効果】本発明によれば、外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したり、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0032】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

【0033】上記手段を、トリポード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接

触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラの一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するトリポード型等速自在継手の総断側面図を示す。

【図2】図1におけるトリポード型等速自在継手の総断正面図を示す。

【図3】(A)～(C)は、外輪のトラック溝と球面ローラとの接触面の実施態様例を示す説明図。

【図4】(A)～(E)は図1の球面ローラの要部拡大総断面図であって、何れも本発明に係る実施例のバリエーションを示し、(F)もまた本発明の実施例であつて、図1における球面ローラの横断面図を示す。

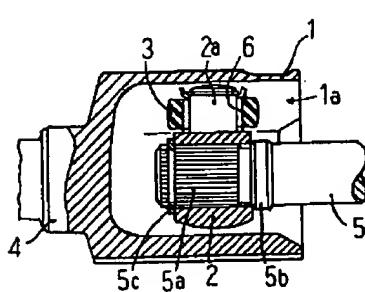
【図5】本発明のさらに別の実施例を示すトリポード型

等速自在継手の要部総断正面図である。

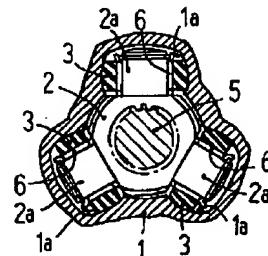
【符号の説明】

1	外輪
1a	トラック溝
2	トリポード部材
2a	脚軸
3	球面ローラ
3a	鋼製部材
3b	樹脂外径部
3c	樹脂内径部
3d	連通孔
4	第1軸
5	第2軸
6	ニードルローラ
7	外側ローラ

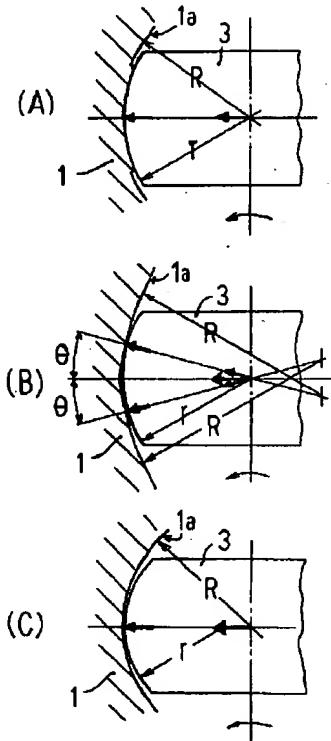
【図1】



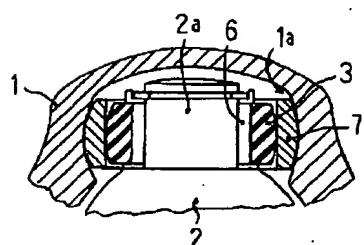
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

